



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05052217 A**

(43) Date of publication of application: 02.03.93

(51) Int. Cl.

F16C 29/06

F16C 33/38

(21) Application number: **03235563**

(71) Applicant **T H K KK**

(22) Date of filing: 22.08.91

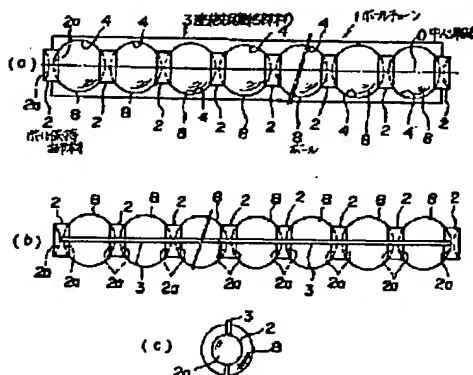
(72) Inventor: TERAMACHI HIROSHI

(54) BALL CHAIN

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a ball chain which is simple in structure and easy of manufacture.

CONSTITUTION: There are provided ball holding members 2 which are sandwiched between a plurality of balls 8 arranged in a line with specified distances, and flexible connection members 3 which connect the ball holding members to each other. The balls arranged in a line can be endlessly chained to each other by bending the connection members 3 between the ball holding members 2. The ball holding parts 2 are integrated with the connection members 3 by molding injection. The balls 8 are inserted into the molding die, and integration of the balls 8 is carried out.



COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-52217

(43)公開日 平成5年(1993)3月2日

(51) Int.Cl.⁵

F 1 6 C 29/06
33/38

識別記号

室内整理番号

8613-3 J
6814-3 J

FI

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 3 (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平3-235563

(22)出願日

平成3年(1991)8月22日

(71)出願人 390029805

ティエチケー株式会社

東京都品川区上大崎3丁目6番4号

(72)発明者 寺 町 博

東京都品川区東五反田5丁目6番10号

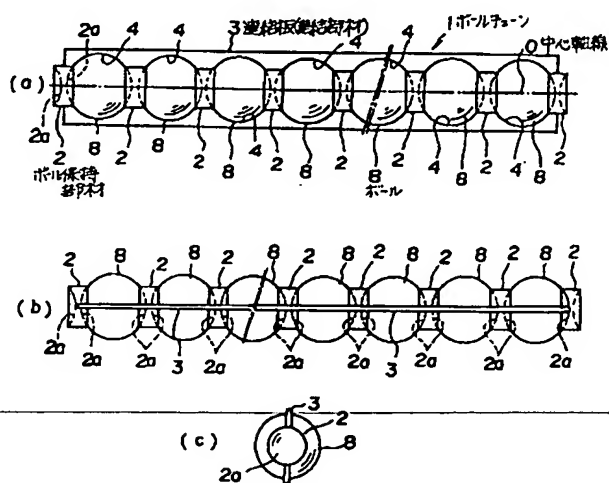
(74)代理人 弁理士 世良 和信 (外1名)

(54)【発明の名称】 ボールチェイン

(57) 【要約】

【目的】 構造が単純で、製作が容易なボールチェーンを提供する。

【構成】所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボール8の各ボール8の間に介在されるボール保持部材2と、各ボール保持部材2間を連結する可撓性の連結部材3と、を具備し、各ボール保持部材2間の連結部材3を曲げることにより一列のボールを無端状に連鎖可能としたことを特徴とする。ボール保持部材2と連結部材3は射出成形によって一体成形されるもので、ボール8を成形型内にインサートしてボール8と共に一体成形してなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボールの各ボールの間に介在されるボール保持部材と、各ボール保持部材間を連結する可撓性の連結部材と、を具備し、前記各ボール保持部材間の連結部材を曲げることにより一列のボールを無端状に連鎖可能としたことを特徴とするボールチェーン。

【請求項2】 各ボール保持部材にはボールを摺動自在に保持するための保持凹部を設けた請求項1記載のボールチェーン。

【請求項3】 ボール保持部材と連結部材は射出成形によって一体成形されるもので、ボールを成形型内にインサートしてボールと共に一体成形してなる請求項2記載のボールチェーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はボールのころがりを利用した直線運動案内装置に用いられるボールチェーンに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のボールチェーンとしては、たとえば図15 (a) および (b) に示すようなものがある。すなわち、個々のボール100を保持する単位チェーン要素101を連結ピン102を介して互いに回動自在に多数無端状に連結して構成されている。

【0003】 単位チェーン要素101は、ボール100を転動自在に保持する保持穴103を設けたリンク板104により構成され、このリンク板104の両端を連結ピン102を介して連結して無端状のボールチェーンを構成していた。

【0004】 このボールチェーンは、図16に示すような直線運動案内装置105に用いるもので、軌道レール106と摺動台107間の互に対向するボール案内溝108、109間にボール100、…を転動自在に介在するようになっている。この軌道レール106と摺動台107のボール案内溝108、109は断面V字形状でボール100が四点接触するゴシックアーチ構成となっている。そして、ボール案内溝108、109底部には上記リンク板104との干渉を避けるための逃がし溝110が設けられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記した従来技術の場合には、各チェーン単位要素を連結ピンを介して回動自在に連結するものなので、構造が複雑でチェーンの製作が極めて面倒であった。

【0006】 本発明は上記した従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、構造が単純で、製作が容易なボールチェーンを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明にあっては、所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボールの各ボールの間に介在されるボール保持部材と、各ボール保持部材間を連結する可撓性の連結部材と、を具備し、前記各ボール保持部材間の連結部材を曲げることにより一列のボールを無端状に連鎖可能としたことを特徴とする。

【0008】 各ボール保持部材にはボールを摺動自在に保持するための保持凹部を設けることが好適である。

10 【0009】 また、ボール保持部材と連結部材は射出成形によって一体成形するものとし、ボールについても成形型内にインサートして一体成形することが効果的である。

【0010】

【作用】 上記構成のボールチェーンにあっては、各ボール保持部材間の連結部材を曲げることにより一列のボールが無端状に連なる状態に保持し、直線運動案内装置の無限軌道に装着する。

20 【0011】 また、このボールチェーンの組み立ては、ボール保持部材間にボールを保持するだけでよく、構成が簡単で、組み立てが極めて容易にできる。

【0012】 特に、インサート成形によって、ボールを、ボール保持部材と連結部材と共に一体成形すれば、組み立て工程が一切不要となる。

【0013】

30 【実施例】 以下に本発明を図示の実施例に基づいて説明する。本発明の第1実施例に係るボールチェーンを示す図1乃至図3 (a) おいて、1はボールチェーン全体を示すもので、このボールチェーン1は、所定間隔を隔てて一列に配列される複数のボール8の各ボール8の間に介在されるボール保持部材2と、各ボール保持部材2間を連結する可撓性の連結部材としての連結板3と、から構成されている。

【0014】 ボール保持部材2は、ボール径よりも小径の扁平な円筒状部材で、その両端面にボール8を摺動自在に保持するための保持凹部2aが設けられている。この保持凹部2aはボール8の球冠部が入り込む球面形状に成形されている。

40 【0015】 一方、連結板3はボール8の中心軸線Oに沿って延びる薄板状の部材で、各ボール保持部材2を連結している。この連結板3は可撓性部材で構成されるが、この実施例では、形状的にその板面に直交する方向にのみ変形可能となっている。また、連結板3のボール保持部材2の間のスペースには、ボール8に倣ったボール穴4が開口形成されている。ボール穴4の口縁はボール8となるべく干渉しないように形成することが好ましい。

50 【0016】 連結部材としては、このような薄板状の構成に限定されるものではなく、たとえば図3 (b) に示すように、ボール列の中心軸線Oに対して対称的に設けら

れる左右一対の線状部材5, 5により構成してもよい。
この線状部材5, 5はボール8の曲率に倣って円弧状に成形されている。このように線状部材5, 5によって連結部材を構成した場合には、線状部材5, 5を通る平面に対して直交する方向に変形するようになっている。

【0017】しかして、このボールチェーン1は、図2に示すように、各ボール保持部材の間の連結板3の部分に曲がって無端状のボールチェーンを構成することができる。

【0018】ボール保持部材2と連結板3とは射出成形によって一体成形されるもので、本発明にあっては、図4に示すように、ボール8を成形型にインサートして、ボール共々に一体成形している。

【0019】射出成形用の成形型は、たとえば、図4に示すように、連結板3の位置で、上型6と下型7とに型割される。上型6と下型7には、ボール保持部材2と連結板3を成形するための第1, 第2凹部9, 10の他に、ボール8をインサートするための第3凹部11を設けておく。

【0020】そして、図4(a)に示すように型開きした下型7の第3凹部11にボール8をセットし、図4(b)に示すように型閉めしてキャビティ内に樹脂材料を射出する。その後、樹脂材料が効果した後に、型開きして成形品を離型する。

【0021】このようにすれば、ボールを後から組み込む工程が不要となり、生産性を飛躍的に高めることができる。この離型時に、端末部のボール保持部材2の保持凹部2aを形成するためのボール8'は自動的に外れる。

【0022】また、ボール保持部材2間に保持されるボール8は、樹脂硬化時の材料の引けによってボール8と保持凹部2a間に微小な隙間が生じるため、摺動抵抗を小さくできる。

【0023】図5乃至図7は、上記ボールチェーン1を用いた直線運動案内装置の一例を示している。

【0024】この直線運動案内装置は、軌道台20と、この軌道台20に多数のボール8を介して摺動自在に組付けられる摺動台21とから構成されている。

【0025】各ボール8は、摺動台21に形成された無限循環路22に組込まれるもので、この無限循環路22は、図8に示すように、互いに平行に延びる直線状の負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24と、この負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24の両端を結ぶ円弧状の方向転換路25, 26とから構成され、この無限循環路22にボール8を保持したボールチェーン1が組込まれる。

【0026】図示例の直線運動案内装置は、軌道台20の左右に2列ずつ計4列のボール列を上下左右対称的に配して上下左右の定格荷重を等しくした四方向等荷重型のもので、4つの無限循環路22, …が設けられ、それぞれの無限循環路22, …に1つずつボールチェーン

1, …が組込まれている。

【0027】すなわち、軌道台20の左右側面には、長手方向に延びる突堤27, 27を設けると共に、この突堤の上下両角部にボール転走面25を設け、一方、摺動台21の内側面にこのボール転走面28に対応するボール転走面29を設け、これらボール転走面28, 29間にボールチェーン1に保持されたボール8が転動自在に介装されて荷重を支承する。このボール転走面28, 29はサーキュラーク溝であり、ボール8は2点接触して転動する。

【0028】このボール8と各ボール転走面28, 29との接触角、すなわち転走面を水平にした状態で左右突堤27, 27の中心を通る水平線H, Hに対するボール8の各ボール転走面28, 29との接触部の法線方向に描いた線、すなわち接触角線Xとのなす角は、ほぼ45度付近にとられている。また、この図示例のものは、左右の接触角線X, X, …は、左右に向って徐々に開く外開き状になるような接触構造となっている。

【0029】そして、各無限循環路22, …の方向は、ボール8の接触角線X方向に延びていて、無負荷ボール通路24, …はこの接触角線X上に位置している。

【0030】また、ボール方向転換路25, 26は、摺動台本体21aの両端面に取付けられた側蓋21b, 21bにて形成されている。

【0031】次に摺動台21が移動した際のボール8の動きについて説明する。

【0032】摺動台21が軌道台20に対して移動すると、無限循環路22の負荷ボール通路23の摺動台21と軌道台20のボール転走面28, 29間を、ボール8, …が荷重を支承しながら転動し、摺動台21の移動方向に移動する。

【0033】この負荷域のボール8の移動によって、各ボール保持部材2がボール8と共に摺動台21の移動方向に移動し、ボールチェーン1が無限循環路22内を無限循環する。このボールチェーン1の移動によって、負荷ボール通路23内には摺動台21の移動方向後側端からボール方向転換路25を通じて順次無負荷ボール通路24からボール8が供給される。

【0034】そして、無限循環路22の、負荷ボール通路23、方向転換路25, 26および無負荷ボール通路24の全行程において、各ボール8はボール保持部材2にて保持されて、ボール8同士が互いに干渉することなく整列移動する。

【0035】方向転換路25, 26および無負荷ボール通路24の孔径は、各チェーン単位要素2の連結部材3, 3がスムーズに移動し得るように、ボール8の径よりも大きくなっており、ボール8は方向転換路25, 26および無負荷ボール通路24内を移動する。

【0036】また、このボールチェーン1は、各ボール保持部材2間に保持されるボール8の位置において連結

板3が屈曲するので、図9に示す従来のボールチェーンのように各ボール100を保持するリンク104間の連結ピン102の分のスペースが不要となつて、ボール8、…間のスパンPを可及的に小さくできるので、負荷ボール通路23に数多くのボール8、…を介在させることができる。したがって、各ボール8、…1つ1つに分担される荷重を軽減でき、耐負荷荷重を大きくすることができる。

【0037】また、ボール8、…間のスパンPを小さくしたので、ボールチェーン1の屈折循環路の曲率半径を可及的に小さくでき、ボール方向転換路25、26の曲率半径Rを可及的に小さくできる。その結果、負荷ボール通路23と無負荷ボール通路24の間隔Lを短くできるので、摺動台21の大きさをより小型化することができる。

【0038】このように、耐負荷能力が大きく、かつコンパクトで、しかも低重心の直線運動案内装置を実現することができた。

【0039】なお、この実施例では、ボール転走溝の形状がサーキュラーアーク溝の場合を例にとって説明したが、サーキュラーアーク溝に限定されるものではなく、たとえば、図8に示すようなゴシックアーク溝の場合にも使用することができることはもちろんである。

【0040】また、ボールチェーンが適用される直線運動案内装置としては、図示例のようにボールチェーンを無端状にして用いる無限循環タイプだけでなく、直線のまま使用する有限摺動タイプのものにも使用することができる。

【0041】

【発明の効果】本発明は以上の構成および作用を有するもので、ボールチェーンの組み立ては、ボール保持部材間にボールを保持するだけでよく、構成が簡単で、組み立てが極めて容易にできる。特に、インサート成形によって、ボールを、ボール保持部材と連結部材と共に一体成形すれば、組み立て工程が一切不要となり、成形が極めて容易になるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施例に係るボールチェーン

を示すもので、同図(a)は一部を省略した平面図、同図(b)は一部を省略した正面図、同図(c)は側面図である。

【図2】図2は図1のボールチェーンを曲げた状態の部分正面図である。

【図3】図3は図1のボールチェーンの一部を省略した斜視図である。

【図4】図4は図1のボールチェーンの射出成形工程を示すもので、同図(a)は型開き状態の要部断面図、同図(b)は射出時の要部断面図、同図(c)は離型時の要部断面図である。

【図5】図5は図1のボールチェーンを組み込んだ直線運動案内装置の一例を示す縦断面図である。

【図6】図6は図5の一つの無限循環路の断面図である。

【図7】図7は図5の装置の斜視図である。

【図8】図8はゴシックアーク型のボール転走溝を示す要部断面図である。

【図9】図9は従来のボールチェーンを示し、同図

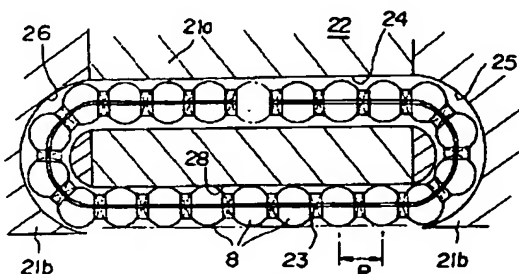
(a)は部分正面図、同図(b)は平面断面図である。

【図10】図10は図9のボールチェーンを使用した直線運動案内装置の縦断面図である。

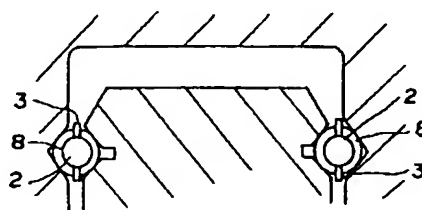
【符号の説明】

- 1 ボールチェーン
- 2 ボール保持部材
- 3 連結板(連結部材)
- 4 ボール穴
- 5 線状部材(連結部材)
- 6 上型
- 7 下型
- 8 ボール
- 20 軌道台
- 21 摺動台
- 22 無限循環路
- 23 負荷ボール通路
- 24 無負荷ボール通路
- 25、26 ボール方向転換路
- 0 ボール列の中心軸線

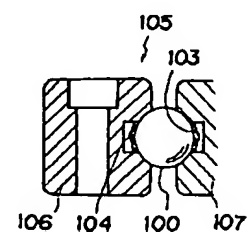
【図6】



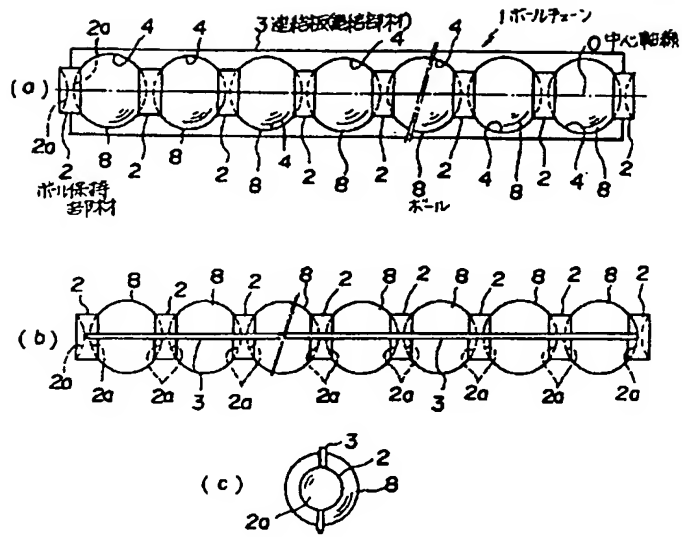
【図8】



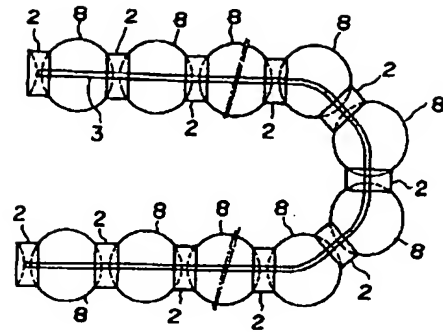
【図10】



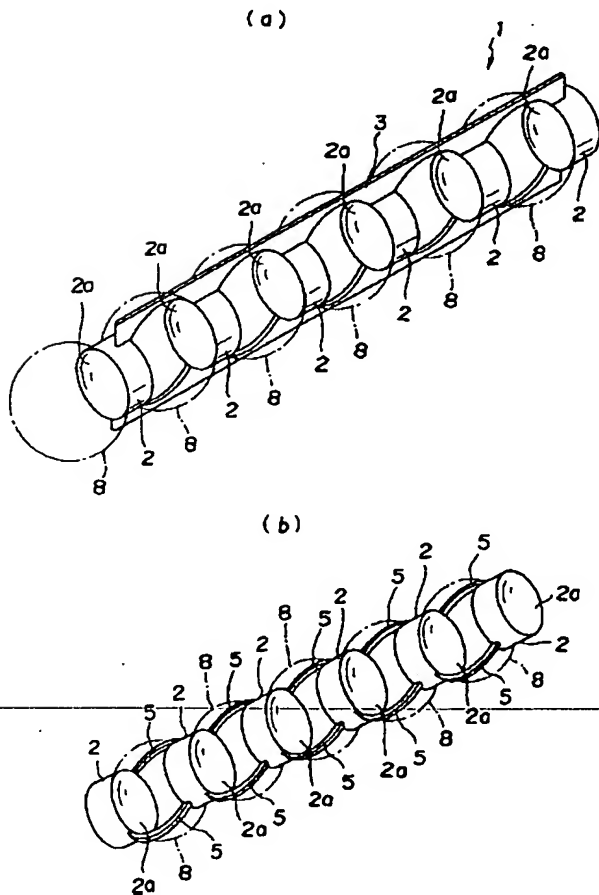
【図1】



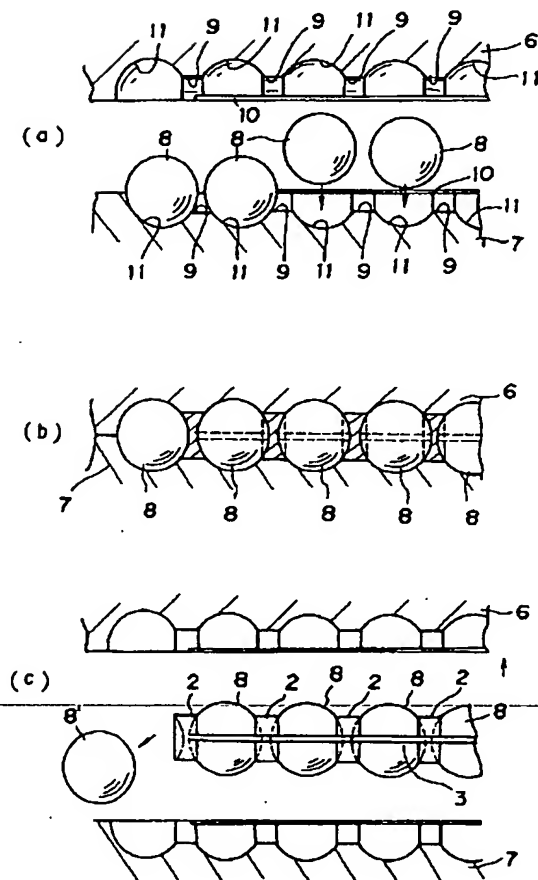
【図2】



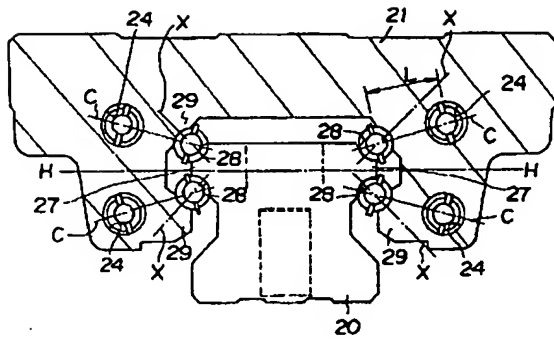
【図3】



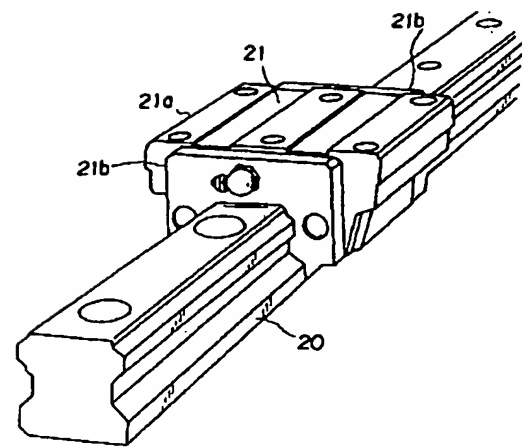
【図4】



【図5】

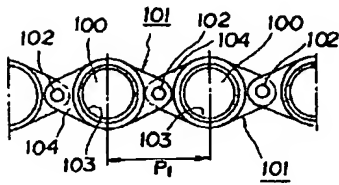


【図7】



【図9】

(a)



(b)

